PUBLICATION 660
BULLETIN DU CULTIVATEUR 80

PUBLIÉ EN DÉCEMBRE 1939
REVISION DU FEUILLET 155

DOMINION DU CANADA—MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

LE SOJA

PAR

F. DIMMOCK

DIVISION DES PLANTES FOURRAGÈRES
SERVICE DES FERMES EXPÉRIMENTALES



Publié par ordre de l'Hon. JAMES G. GARDINER, Ministre de l'Agriculture
Ottawa, Canada

TABLE DES MATIÈRES

Version française par C. E. Mortureux, B.S.A.

LE SOJA

Le soja, aussi appelé "soya", "pois chinois", ou "haricot oléagineux", est une plante originaire d'Asie, où elle constitue une ressource économique très importante depuis au moins 5,000 ans. Sa culture au Canada, encore peu étendue, est cependant en progrès constant depuis quelques années, et tout indique qu'elle constituera une addition précieuse à la liste des plantes cultivées. En 1938, les plantations de soja ne dépassaient pas 20,000 acres, dont la presque totalité se trouvait dans la province de l'Ontario. On en rencontre de petits champs en Nouvelle-Ecosse, dans le Québec, le sud du Manitoba et la Colombie-Britannique. A l'heure actuelle, il se fait des recherches dans presque toutes les provinces pour connaître l'adaptation du soja aux différentes parties du Canada.

Actuellement, la culture du soja au Canada se fait surtout pour la graine, extrêmement riche en protéine et en huile et qui a une grande valeur pour les fins industrielles et l'alimentation. Ces fins industrielles sont très nombreuses, et le soja occupe à ce titre une place très en vue dans un grand nombre de pays. La graine a aussi une valeur considérable sur la ferme pour l'alimentation des bestiaux et, la plante du soja constitue par elle-même un fourrage de haute valeur nutritive. Il est donc fort possible qu'à mesure que la production augmente, on utilise la récolte sur la ferme plutôt que dans l'industrie.

Au cours des quinze dernières années le Ministère fédéral de l'Agriculture a introduit et mis à l'essai des centaines de variétés et de lignées de sojas venant de différentes parties du monde. Il a créé par le classement et la sélection plusieurs variétés nouvelles qui se montrent parfaitement adaptées aux différentes conditions que l'on rencontre d'un bout à l'autre du pays. Il est vrai que l'adaptation du soja est beaucoup plus limitée au Canada qu'aux Etats-Unis où il est cultivé sur une étendue d'environ 5,000,000 d'acres, mais l'étendue où sa culture peut être introduite avec succès au Canada augmentera sans cesse à mesure que l'on développera des variétés nouvelles et mieux adaptées.

Comme le soja est une plante relativement nouvelle au Canada, nous nous proposons, dans ce feuillet, de donner des renseignements sur le caractère de la plante et de la graine; son adaptation au sol et au climat; les différents modes d'utilisation de la récolte; les meilleures variétés, et des instructions générales sur la façon de les cultiver et de les traiter.

Description de la plante du soja

Le soja est une plante annuelle, de la famille des légumineuses. Il a une pousse dressée, touffue; sa hauteur varie de un à cinq pieds suivant la variété et la saison. Les tiges, les feuilles et les gousses sont couvertes de poils fins, courts. Dans certaines variétés, la végétation aux pointes est si grêle que ces pointes ont tendance à s'accrocher pour se soutenir. Le branchage, qui se produit aux nœuds inférieurs, varie en quantité suivant les variétés et les saisons et dans différentes conditions de végétation. Le type du branchage peut être décrit comme suit: il est dressé, semi-dressé, étalé ou très étalé. Dans les derniers types spécialement, la plante a une tendance à se fendre au point d'attache des branches inférieures à la tige principale, et celles-ci se couchent sur le sol. Cette tendance paraît être, jusqu'à un certain point du moins, une

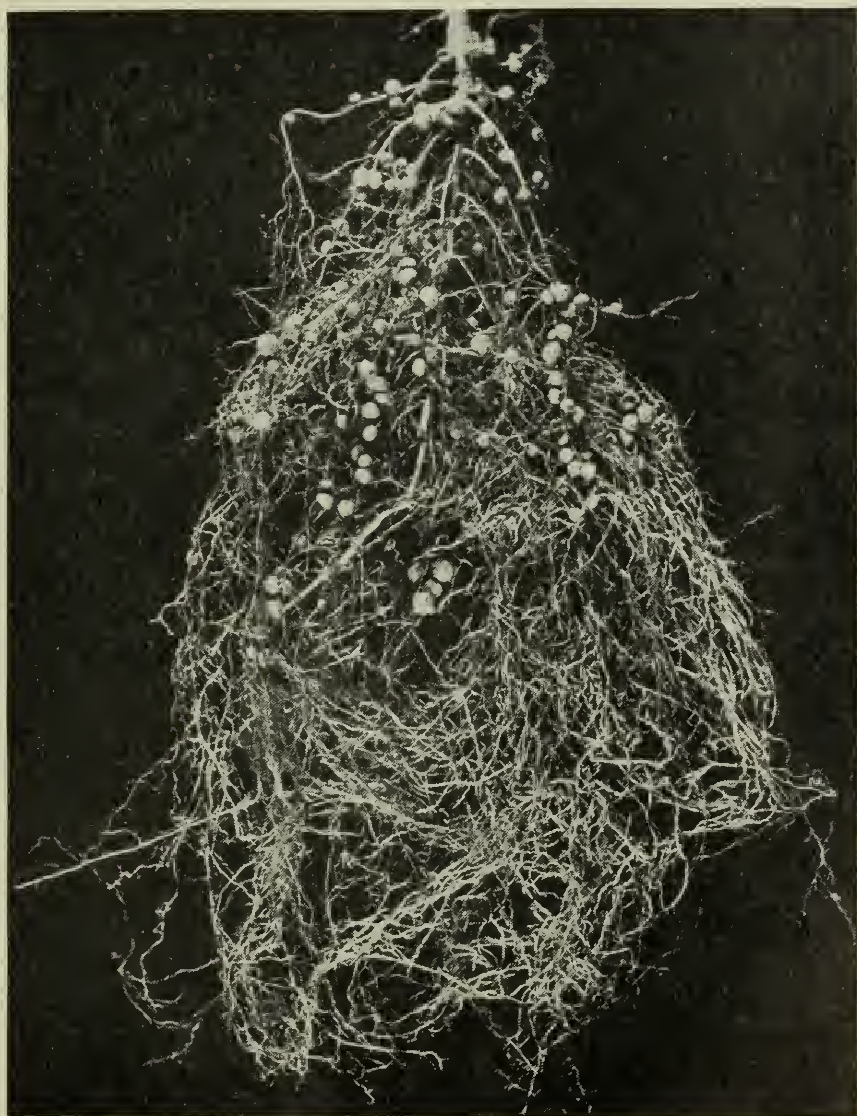
caractéristique de la variété, mais cet état peut être provoqué dans n'importe quelle variété par une température défavorable pendant une saison de végétation luxuriante.



Une plante de soja mûre d'un bon type

Normalement, le soja se féconde de lui-même. Il se fait bien un peu de croisement naturel entre les plantes mais les nombreux investigateurs estiment qu'il n'y a pas une plante sur cent qui soit fertilisée de cette façon. Les fleurs, petites et généralement de couleur blanche ou violette, sont portées en grappes auxiliaires. La période de floraison d'une plante est relativement courte et c'est pourquoi toutes les gousses se développent et mûrissent à peu près en même temps. Les gousses portent de une à quatre graines et leur grosseur varie suivant le nombre et la grosseur des graines qu'elles renferment. La forme de la graine varie; elle peut être ronde ou elliptique suivant la variété. C'est aussi la variété qui règle la couleur de la graine; celle-ci peut être jaune, verte, brune ou noire, ou de différentes combinaisons de ces couleurs; la graine jaune ou verte, peut aussi avoir un sillon brun ou noir. On voit aussi des graines jaunes tachées de brun ou de noir; la cause de ces taches n'a pas été établie jusqu'ici d'une façon précise. La gousse est exposée à fendre et la graine s'éparpille avant ou après la moisson; c'est là un défaut particulier à certaines variétés. La quantité de graines qui se fendent dépend jusqu'à un certain point de la température qu'il fait au moment où cet accident peut se produire.

Les feuilles de soja sont tri-foliées; elles sont généralement ovoïdes ou triangulaires, tout en étant plus ou moins pointues aux deux extrémités. Leur plus grande largeur est vers la base; leur dimension varie plus ou moins suivant la variété. Dans la grande majorité des variétés, les feuilles jaunissent et tombent à mesure que l'époque de la maturité approche.



Racine d'une plante de soja montrant le développement des nodosités.

Le soja développe une forte racine pivotante, avec de nombreuses radicelles branchues. Lorsque les conditions de végétation sont bonnes, beaucoup de nodosités se développent sur les racines, à condition que les bactéries nécessaires soient déjà présentes dans le sol ou qu'elles y aient été mises par une inoculation directe de la semence.

Adaptation au sol et au climat

Le soja s'accommode de bien des sols différents, mais il préfère les sols sablo-argileux ou argileux. Généralement parlant, on peut dire que les sols qui conviennent au maïs lui conviennent également. Un sol trop acide pour le trèfle produit souvent une bonne récolte de soja.

Comme l'époque de la maturité varie avec les variétés, le soja possède également une grande latitude en ce qui concerne le climat. En général, les variétés hâtives de soja exigent approximativement les mêmes conditions de saison que les variétés hâtives de maïs flint et denté, tandis que les variétés tardives s'accommodent des conditions dans lesquelles les espèces tardives de flint et dentées viennent avec succès.

Emplois de la graine du soja

Sur la ferme la graine mûre du soja sert à l'alimentation des bestiaux; dans le commerce, elle a une multiplicité d'emplois qui augmentent constamment. Elle contient en moyenne de 35 à 40 pour cent de protéine, 15 à 20 pour cent d'huile et 25 à 30 pour cent d'extraits libres d'azote; il n'y a que peu ou point d'amidon. La composition de la graine d'une variété quelconque paraît être affectée dans une grande mesure par les conditions dans lesquelles elle est produite.

La graine du soja est riche en protéine et c'est une source précieuse de cet élément dans la ration des vaches laitières, des bœufs d'engrais, des moutons et des truies portières. Il faut se garder d'en donner avec excès aux porcs destinés à l'abatage, car la nature huileuse de cette graine produit un lard mou. Il faut moudre la graine que l'on donne aux vaches laitières; pour toutes les autres catégories de bestiaux on peut la donner ronde. On disait dernièrement avoir obtenu de très bons résultats en distribuant la graine mûre en gerbes, évitant ainsi les frais de battage et de broyage. C'est certainement un avantage que de pouvoir donner la graine ronde, car la graine broyée a une tendance à devenir rance. Les essais d'alimentation indiquent que le soja peut remplacer le tourteau de lin ou de coton comme aliment riche en protéine pour les bovins et les porcs. Quant aux volailles, les résultats que l'on a obtenus dans l'emploi de graine de soja broyée paraissent se contredire. La graine de soja et le tourteau de soja ont tous deux besoin d'être complétés par un mélange minéral lorsqu'ils sont donnés aux volailles ou aux porcs. Comme il est difficile de moudre la graine de soja séparément à cause de sa forte teneur en huile, il faut d'abord la mélanger avec du blé d'Inde, de l'avoine ou de l'orge. On recommande en général une proportion de 20 pour cent de graines de soja dans la moulée destinée aux vaches laitières. Les essais d'alimentation qui ont été conduits démontrent que la graine de soja peut très bien remplacer le tourteau de lin ou le tourteau de coton comme aliment protéique pour les vaches et les porcs. En ce qui concerne les volailles, l'emploi de graines de soja rondes ou moulues n'a pas donné des résultats satisfaisants, mais le tourteau de soja est un excellent aliment concentré, riche en protéine, pour les volailles. Tous deux cependant, la graine de soja et le tourteau, doivent être complétés par un mélange approprié de substances minérales lorsqu'ils sont donnés aux volailles ou aux porcs.

Le tableau suivant [1] donne les principes nutritifs digestibles qui se trouvent dans 100 livres de graine et de tourteau de soja et d'autres substances riches en protéine, avec leurs relations nutritives (l'avoine et l'orge[2] ont été mises dans ce tableau pour la comparaison).

Aliment	Protéine brute	Hydrates de carbone	Gras	Total	Relation nutritive
	liv.	liv.	liv.	liv.	
Graine de soja	32·2	24·7	16·1	94·1	1 : 1·8
Tourteau de soja	39·7	34·7	4·5	84·5	1 : 1·1
Tourteau de lin	30·2	32·6	6·7	77·9	1 : 1·6
Tourteau de coton	33·4	24·3	7·9	75·5	1 : 1·3
Orge	9·0	66·8	1·6	79·4	1 : 7·8
Avoine	9·7	52·1	3·8	70·4	1 : 6·3

Dans l'Orient la graine du soja est très employée pour la nourriture de l'homme. La graine mûre peut être préparée de la même façon que la petite fève ordinaire, mais en général elle est un peu plus difficile à cuire que cette dernière. Lorsque la graine est entièrement développée, on peut l'employer comme légume vert, de la même façon que le pois vert ou la fève de lima. Quand on fait bouillir les gousses pendant quelques minutes, la graine est plus facile à écosser.

Huile de soja. — On extrait l'huile de soja de la graine par la pression ou par l'emploi de dissolvants. C'est une huile siccative, qui ne vaut pas l'huile de lin sous ce rapport, mais qui est supérieure à l'huile de graine de coton semi-siccative. On peut l'employer, après un traitement approprié, et avec de bons dessicateurs, à la place de l'huile de lin dans certaines espèces de peinture, dans la proportion d'environ 25 pour cent. On l'emploie généralement dans la fabrication du savon mou, des vernis, des toiles imperméabilisées, des huiles à salades et à cuire, des succédanés de saindoux et de beurre et de divers autres produits.

Tourteau de soja. — Le tourteau ou gâteau de soja est un sous-produit des huilières. C'est le résidu qui reste après l'extraction de l'huile de la graine du soja. Le tourteau produit au Canada et aux Etats-Unis contient de 4.5 à 8.5 pour cent d'huile, suivant le procédé d'extraction employé. Lorsque l'extraction se fait par dissolvant (le procédé employé principalement en Europe) la proportion d'huile dans le tourteau peut ne pas atteindre 1 pour cent. L'enlèvement de l'huile fait remonter la proportion de protéine, ce qui explique pourquoi le tourteau de soja est plus riche en protéine que la graine elle-même. En raison de sa richesse en protéine, le tourteau de soja peut être employé pour équilibrer la ration de grain donnée à toutes les catégories de bestiaux. Il a soutenu avantageusement la comparaison avec d'autres concentrés riches en protéine, comme le tourteau de lin ou de coton dans les essais d'alimentation. De même que la graine, il est pauvre en substances minérales et exige l'addition d'un simple mélange minéral lorsqu'il est donné aux volailles ou aux porcs.

Comme source d'azote dans un mélange d'engrais pour le tabac le soja s'est montré l'égal du tourteau de coton dans un essai qui a été conduit dernièrement à la station expérimentale fédérale de Harrow, Ontario. Il a été même supérieur à ce dernier.

Le tourteau de soja est employé également dans la fabrication des produits suivants: farine, plastique, caséine végétale, colle, sauces, fibre synthétique et beaucoup d'autres produits.

[1] Extrait de "Soybeans in Minnesota", Université du Minnesota, Bulletin Spécial 134, 1930.
[2] Henry & Morrison, "Aliments et alimentation".

FARINE DE SOJA. — La farine de soja se fait avec la graine entière ou avec le tourteau de soja. La farine de graine entière a une tendance à devenir rance à cause de la forte proportion d'huile qu'elle renferme, mais on prétend aujourd'hui que l'on peut prévenir ce défaut par un procédé spécial. On emploie très bien aujourd'hui la farine de soja dans la fabrication de pain, de biscuits, de petits pains, de pâtisseries, etc., elle augmente la valeur nutritive de ces produits par sa composition. On l'emploie dans la proportion d'une partie de farine de soja pour trois parties de farine de blé. Elle est spécialement utile pour les diabétiques parce qu'elle contient très peu d'amidon.

Emploi du soja comme plante fourragère et pour améliorer le sol

Le soja peut être cultivé comme plante à foin annuelle et comme plante à pâturage; on peut l'ensiler ou le donner en vert; on peut aussi l'enfouir à la charrue pour améliorer la fertilité du sol.

Le soja est l'une des rares légumineuses annuelles qui conviennent très bien pour la production du foin; il peut donc être employé pour remplacer le trêfle ou la luzerne lorsque ceux-ci font défaut. Il produit, trois ou quatre mois après les semailles, un foin qui vaut le foin de luzerne et qui peut être donné à toutes les catégories de bestiaux, y compris les volailles. Comme ce foin est riche en protéine digestible, il peut être employé à la place de concentrés, toujours coûteux. On recommande généralement de le donner avec d'autres espèces de foin, car on prétend que l'emploi du foin de soja seul peut provoquer des troubles de la digestion. Il faut avoir soin de semer la bonne quantité de graine et de récolter au bon moment pour obtenir du foin de bonne qualité, à tiges fines; les animaux refusent souvent de manger le foin contenant une forte proportion de tiges grossières. La récolte est difficile à faner, et c'est là la grande objection à la production de foin de soja au Canada. Il y a cependant des variétés qui arrivent à la phase de maturation désirée quand le temps est bon pour le fanage et si l'on a soin de choisir ces variétés, on pourra éviter en partie cette difficulté.

ANALYSE DU FOIN DE SOJA PAR COMPARAISON À D'AUTRES RÉCOLTES IMPORTANTES DE FOIN[1]

Espèce de foin	Eau	Cendre	Protéine brute	Hydrates de carbone		Gras	Protéine digestible	Équivalent d'hydrates de carbone digestibles[2]
				Fibre brute	Extrait sans azote			
Soja	8·4	8·9	15·8	24·3	38·8	3·8	11·2	44·0
Luzerne	8·3	8·9	16·0	27·1	37·1	2·6	11·5	42·0
Trêfle rouge	12·9	6·9	13·6	24·1	39·1	3·4	8·3	43·2
Mil (fléole)	12·5	5·4	6·8	28·3	44·3	2·7	3·3	44·7

[1] Extrait de "Soybean Utilization", par W. J. Morse, Farmers Bulletin No. 1617, M.A.E.U. 1932.
[2] L'équivalent en hydrates de carbone est la somme de cellulose (fibre) brute digestible et d'extrait sans azote, plus 2·25 fois la quantité de graisse digestible.

ANALYSE DU FOIN DE SOJA PRODUIT À OTTAWA EN 1937[1]

Variété[2]	Pourcentage de matière sèche						
	Protéine (Nx6. 25)	Matière grasse brute	Hydrate de carbone		Cendre	Calcium	Phosphore
			Extrait sans azote	Fibre brute			
Mandarin	20·52	2·09	40·36	27·34	9·69	1·52	0·29
Wisconsin Black	20·46	3·14	36·04	31·10	9·26	1·63	0·27
Cayuga	19·10	2·13	38·66	31·02	9·09	1·33	0·27
O.A.C. No. 211	20·95	2·55	39·66	27·64	9·20	1·29	0·30
Kabott	18·73	2·31	42·98	26·32	9·66	1·42	0·28
Goldsoy	19·10	2·68	40·34	28·82	9·06	1·47	0·29

[1] Analyses faites par la Division de la chimie, Service scientifique, ferme expérimentale centrale Ottawa, Ontario.
[2] Chaque variété a été récoltée lorsque les graines étaient à demi développées ou à peu près.

La paille de soja qui reste après le battage a une bonne valeur alimentaire et peut être donnée à toutes les catégories de bestiaux. Employée avec des aliments concentrés, elle a donné de meilleurs résultats que le foin de blé d'Inde.

Le soja fournit un bon pâturage pour les bestiaux de tous genres; il y a cependant d'autres plantes annuelles qui sont plus avantageuses pour le pâturage. Lorsque le mauvais temps ou que d'autres conditions s'opposent à la récolte de la graine, on peut faire pâturer le soja sur pied par des porcs, pour compléter la ration de blé d'Inde. Dans certaines parties des Etats-Unis on a généralement l'habitude de semer du soja et du blé d'Inde ensemble, pour les faire pâturer par des moutons et des porcs.

L'emploi du soja seul, pour l'ensilage, n'est pas recommandé, mais on a obtenu de l'ensilage de très bonne qualité en mélangeant ensemble du soja et du blé d'Inde dans la proportion d'environ une partie de soja pour trois de blé d'Inde. Les deux récoltes peuvent être cultivées ensemble ou produites séparément, et mélangées au moment de remplir le silo. La coupe se fait plus facilement, de même que le mélange, lorsque les deux plantes sont cultivées séparément.

Le soja est aussi très utile pour améliorer le sol. Il faut pour cela que les plantes soient bien pourvues de nodosités sur les racines, par suite d'une bonne inoculation, et que la récolte soit enfouie à la charrue avant que la phase de la floraison soit passée. Il ne suffit pas d'enfouir les racines, et le chaume à la charrue après que la récolte a été coupée et enlevée sous forme de foin car cela n'augmenterait en rien la provision d'azote du sol. Il est nécessaire que toute la récolte soit enfouie à la charrue. Pourtant les récoltes de grain qui viennent après le soja, même lorsque celui-ci a été récolté pour le foin ou pour la graine, sont souvent beaucoup plus belles; c'est parce que l'azote emmagasiné dans les racines de soja est plus assimilable, et c'est aussi parce que le sol est dans un meilleur état physique. Ceci s'applique surtout aux sols qui ont porté des récoltes de soja cultivé en lignes sarclées.

Variétés

Les variétés de soja sont très nombreuses. Il existe bien des types différents, dont l'époque de maturité varie beaucoup. En Mandchourie, qui est le pays du soja, on dit que presque tous les districts ont leur variété ou espèce spéciale. Aux Etats-Unis, on dit que plus de 10,000 sélections de graines ont été plantées ou mises à l'étude. Au Canada, on s'est procuré des centaines d'échantillons de graines de différentes provenances, mais il n'y a que relativement peu de ces graines qui ont été trouvées bonnes pour la culture dans ce pays.

Voici les variétés qui se sont montrées les meilleures dans les essais conduits aux fermes expérimentales fédérales, parmi toutes les sepèces que l'on connaît aujourd'hui au Canada.

Variété	Maturité	Couleur de la graine
Brune du Manitoba	Très hâtive	Brune
Padoga	Très hâtive	Jaune
Noire du Wisconsin	Hâtive	Noire
Kabott	Hâtive	Jaune
Mandarin (Ottawa)	Mi-hâtive	Jaune
O.A.C. N° 211	Mi-tardive	Jaune
Manchu	Tardive	Jaune (hile noir)
A.K. (Harrow)	Très tardive	Jaune (hile brun)

Le soja Brun du Manitoba est une variété semi-naine, dont la graine se récolte difficilement à cause de la petitesse de la plante. Le Noir du Wisconsin prend un développement beaucoup plus grand que le Brun du Manitoba, et cette espèce peut être cultivée pour le foin aussi bien que pour la graine. Le Mandarin est un type à graine plutôt qu'à foin, mais il peut être utilisé pour le foin. Le Manchu (Hudson) est une variété à grand développement, bonne pour le foin aussi bien que pour la graine.



Champ de multiplication de soja Mandarin à maturité, cultivé à la ferme expérimentale centrale, Ottawa, Ontario.

L'O.A.C. N° 211 est une plante assez élevée. C'est une bonne variété à deux fins et qui convient aussi bien pour le foin que pour la graine. Les Manchu et A.K. sont toutes deux des variétés élevées, bonnes aussi bien pour le foin que pour la production de la graine.

Rendement.—En général, les rendements des variétés de soja varient suivant la maturité; plus la variété est tardive, plus le rendement est élevé. Les rendements de graine et de foin des variétés qui précèdent, obtenues dans les essais conduits à Ottawa, Ont., Harrow, Ont., Brandon, Man., Nappan, N.-E., Fredericton, N.-B., Lennoxville, Qué., Charlottetown, I. P.-E., Morden, Man., Lethbridge, Alta, Agassiz, C.-B. et Sidney, I.V., C.-B., sont donnés dans les tableaux 1 à 3.

TABLEAU 1.—PRODUCTION DE GRAINE DE SOJA

Variété	Ottawa, Ont.[1]			Harrow, Ont.[1]		
	Date de la maturité	Hauteur	Boisseaux à l'acre	Date de la maturité	Hauteur	Boisseaux à l'acre
		pces	(15% d'humidité)		pces	(15% d'humidité)
Pagoda[3]	2 sept.	30	26·77	7 sept.	25	32·8
Kabott[3]	2 sept.	33	29·00	19 sept.	29	35·3
Mandarin (Ottawa)[4]	20 sept.	31	31·08	25 sept.	36	35·5
O.A.C. No. 211[4]	3 oct.	32	23·66	29 sept.	40	36·1
Manchu	....	....	....	....	....	....
A.K. (Harrow)	....	....	....	....	....	....

[1] Moyenne: [3]3ans, 1936 à 1938; [4]5 ans, 1934 à 1938. Date moyenne des semailles, 18 mai. Semailles en rangées.
[2] Moyennes, 10 ans, 1927 à 1937 (1930 omis). Date moyenne des semailles, 18 mai. Semailles en rangées.

TABLEAU 2.—PRODUCTION DE FOIN DE SOJA

Variété	Ottawa, Ont.[1]			Harrow, Ont.[2]		
	Date de la coupe	Hauteur	Tonnes par acre	Date de la coupe	Hauteur	Tonnes par acre
		pces	(15% d'humidité)		pces	(15% d'humidité)
Wisconsin Black	13 août	44	2·57	12 août	26	2·56
Kabott[3]	13 août	42	2·90	18 août	29	2·72
Mandarin (Ottawa)	16 août	34	2·74	23 août	34	2·95
O.A.C. No. 211	20 août	39	2·77	28 août	36	3·44

[1] Moyennes, 4 ans, 1935 à 1938. [3]Kabott, 2 ans, 1937 à 1938. Date moyenne des semailles, 23 mai.
[2] Moyennes, 9 ans, 1929 - 1937. Date moyenne dès semailles, 17 mai. Semailles en poquets.

TABLEAU 3.—PRODUCTION DE FOIN ET DE GRAINE DE SOJA

CHARLOTTETOWN, I.P.E.

Variété	Foin[1]			Graine[2]		
	Date de la coupe	Hauteur	Rendement à l'acre (15% d'humidité)	Date de la maturité	Hauteur	Rendement à l'acre
		pces	tonnes		pces	boiss.
Manitoba Brown	25 août	25	2·28	29 sept.	25	19·61
Wisconsin Black	2 sept.	31	2·21	7 oct.	31	18·65
Mandarin	7 sept.	32	3·08	6 oct.	32	25·31
O.A.C. No. 211	11 sept.	33	3·11	21 oct.	33	21·36
Manchu	17 sept.	36	3·02	....	....	....

[1] Moyennes, 3 ans, 1936 à 1938. Date des semailles, 29 mai. Semailles en rangées.
[2] Moyennes, 5 ans, 1934 à 1938. Date des semailles, 29 mai. Semailles en rangées.

TABLEAU 3.—PRODUCTION DE GRAINE DE FOIN ET DE SOJA—*Suite*

FREDERICTON, N.-B.

Variété	Foin[1]			Graine[2]		
	Date de la coupe	Hauteur	Rendement à l'acre (15% d'humidité)	Date de la maturité	Hauteur	Rendement à l'acre
		pces	tonnes		pces	boiss.
Wisconsin Black	27 août	27	2·07	6 août	29	24·61
Mandarin	4 sept.	27	2·23	11 oct.	27	24·82
Manitoba Brown	....	....	....	22 sept.	20	21·89
O.A.C. No. 211	....	....	....	22 oct.	31	21·38

[1] Moyennes, 5 ans, 1934 à 1938. Date des semailles, 2 juin. Semailles en rangées.
[2] Moyennes, 5 ans, 1934 à 1938. Date des semailles, 29 mai. Semailles en rangées.

BRANDON, MAN.

Variété	Foin[1]			Graine[2]		
	Date de la coupe	Hauteur	Rendement à l'acre (15% d'humidité)	Date de la maturité	Hauteur	Rendement à l'acre
		pces	tonnes		pces	boiss.
O.A.C. No. 211	22 août	24	2·35	18 sept.	28	23·9
Manchu (Disco)	22 août	29	2·28	12 sept.	27	22·6
Mandarin (Ottawa)	22 août	24	2·50	4 sept.	24	19·8
Wisconsin Black	22 août	24	2·34	9 sept.	27	22·4
Manitoba Brown	....	....	....	....	....	....
Kabott	....	....	....	....	....	....

[1] Moyennes, 6 ans, 1933 à 1938. Date des semailles, 12 mai. Semailles en poquets.
[2] Moyennes, 2 ans, 1937-1938. Date des semailles, 10 mai. Semailles en rangées, à 3 pieds d'espacement.

NAPPAN, N.-E.

Variété	Foin[1]			Graine[2]		
	Date de la coupe	Hauteur	Rendement à l'acre (15% d'humidité)	Date de la maturité	Hauteur	Rendement à l'acre
		pces	tonnes		pces	boiss.
Manitoba Brown	10 sept.	....	1·419	26 sept.	17	18·7
Wisconsin Black	10 sept.	....	1·423	3 oct.	21	20·1[3]
Mandarin	20 sept.	....	1·571	13 sept.	22	21·8[4]
O.A.C. No. 211	20 sept.	....	1·738	17 sept.	24	19·0[5]
Manchu	....	....	....	18 oct.	28	11·9[6]

[1] Moyenne, 1 an seulement, 1934. Date des semailles, 7 juin. Semailles en poquets.
[2] Moyennes, 6 ans, 1933 à 1938. N'a pas mûri complètement, 1936[3], 1934 et 1936[4], 1933-34-35-36-37[6]. Date des semailles, 27 mai. Semailles en rangées.

TABLEAU 3—PRODUCTION DE GRAINE DE FOIN ET DE SOJA—*Suite*

LENNOXVILLE, QUÉ.

Variété	Foin[1]			Graine[2]		
	Date de la coupe	Hauteur	Rendement à l'acre (15% d'humidité)	Date de la maturité	Hauteur	Rendement à l'acre
		pces	tonnes		pces	boiss.
O.A.C.. No. 211	30 août	30	3·16	22 sept.	23	24·94
Manchu (Disco)	30 août	36	2·94	6 oct.	25	23·86
Wisconsin Black	30 août	27	2·78	30 sept.	22	23·35
Mandarin	30 août	28	3·12	16 sept.	18	21·26
Kabott[3]	30 août	25	3·28	....	....	....
Manitoba Brown	....	....	....	....	....	....

[1] Moyennes, 5 ans, 1934 à 1938. Date des semailles, 27 mai. Semailles en poquets.
[2] Moyennes, 5 ans, 1934 à 1938. Date des semailles, 27 mai. Semailles en rangées.
[3] Moyennes, 3 ans, 1936 à 1938.

MORDEN, MAN.

GRAINE[1]

Variété	Jours mis à mûrir	Hauteur	Rendement à l'acre
		pces	boiss.
Manitoba Brown	112	....	21·21
Wisconsin Black	122	....	24·91
Kabott[2]	121	....	24·23
Mandarin	131	....	26·49

[1] Moyennes, 4 ans, 1935 à 1938. Semailles en rangées.
[2] Cultivé en 1938 seulement.

LETHBRIDGE, ALTA[1]

Variété	Foin[1]			Graine[2]		
	Date de la coupe	Hauteur	Rendement à l'acre (15% d'humidité)	Date de la maturité	Hauteur	Rendement à l'acre
		pces	tonnes		pces	boiss.
Wisconsin Black	Comm. de sept.	27	2·56	16 sept.	22	29·70[4]
Mandarin	Comm. de sept.	29	3·32	7 sept.	23	26·79
Manitoba Brown	Comm. de sept.	22	2·32	10 sept.	26	31·39
Kabott	....	....	....	5 sept.	23	27·26
Pagoda	....	....	....	....	....	....

[1] Sous irrigation. Semailles en rangées.
[2] Moyennes, 2 ans, 1935-36.
[2] Moyennes, 2 ans, 1937-1938.
[4] Le Mandarin n'a pas mûri en 1938.

TABLEAU 3.—PRODUCTION DE GRAINE DE FOIN ET DE SOJA—*Fin*

AGASSIZ, C. B.

GRAINE[1]

Variété	Date de la maturité	Hauteur	Rendement à l'acre (15% d'humidité)
		pces	boiss.
Manitoba Brown	2 sept.	21	16·99
Wisconsin Black	4 sept.	27	20·19
Kabott	12 sept.	27	21·73
Mandarin	23 sept.	30	24·32

[1] Moyennes, 2 ans, 1937–38. Date des semailles, 5 mai. Semailles en rangées.

SIDNEY, C. B.

GRAINE[1]

Variété	Date de la maturité	Hauteur	Rendement à l'acre
		pces	boiss.
Manitoba Brown	26 sept.	26	13·9
Wisconsin Black	4 oct.	25	8·5
Mandarin	6 oct.	27	12·9

[1] Moyennes, 4 ans, 1935 à 1938. Date des semailles, 8 mai. Semailles en rangées.

ADAPTATION DES VARIÉTÉS.—L'adaptation des variétés de soja aux différentes parties du Dominion est indiquée jusqu'à un certain point par les données consignées aux tableaux 1 à 3. Dans la province de Québec et les provinces Maritimes, le soja Mandarin ne peut mûrir que dans les parties les plus favorisées au point de vue du sol et de la saison. Le Pagoda et le Kabott pourraient s'accommoder de conditions moins bonnes. Actuellement, dans l'Ontario, on cultive les Pagoda, Kabott, Mandarin, O.A.C. No 211 et A.K. Les Pagoda et Kabott n'ont aucune peine à mûrir à Ottawa et peuvent se cultiver sur une grande partie de l'Est de l'Ontario. De même, le Mandarin mûrit régulièrement à Ottawa et peut être cultivé dans les districts les plus favorisés de l'est de l'Ontario. Il se plait partout dans le centre et l'Ouest de l'Ontario. Le O.A.C. N° 211 convient pour la production de la graine dans l'Ouest de l'Ontario en général, tandis que le A.K. est limité dans son adaptation à la partie de l'extrême Sud-Ouest de la province. Le Manchu peut être employé lorsqu'on désire avoir une variété de maturité intermédiaire entre le O.A.C. N° 211 et le A.K. Dans les provinces des Prairies, on ne peut guère cultiver que les variétés hâtives, comme le Brun du Manitoba, le Pagoda, le Noir du Wisconsin et le Kabott. Le Brun du Manitoba et le Pagoda qui sont plus hâtifs peuvent se cultiver sur une étendue beaucoup plus grande, mais on peut aussi se servir du Noir du Wisconsin ou du Kabott lorsque les conditions permettent l'emploi d'une variété un peu plus tardive. On a réussi à faire mûrir le Mandarin dans le sud du Manitoba, mais ce n'est guère que dans des conditions très favorables que l'on peut compter obtenir des récoltes normales de graine. Il est possible que le Pagoda se montre adapté à une partie de la province où une maturité hâtive est essentielle. Le Kabott, le Mandarin et le O.A.C. No 211 sont parvenus à

maturité en Colombie-Britanique, et il est possible que ces variétés soient bonnes pour la production de la graine dans certains districts favorisés de la province. A la ferme expérimentale fédérale d'Agassiz, C.-B., les variétés Mandarin, Manchu et O.A.C. No 211 ont été essayées pour le foin et les mêmes variétés, ainsi que les Brun du Manitoba, Wisconsin Black et Kabott ont été essayées pour la graine. En ce qui concerne l'essai de production du foin, les observations suivantes ont été faites; tandis que les variétés, et spécialement le Mandarin, ont donné quelque promesse, les résultats en général ont été loin d'être encourageants, et il est très douteux que l'on puisse cultiver le soja pour le foin dans la vallée du Fraser, à cause des mauvaises conditions de température qui sévissent souvent à l'époque de la récolte. Dans les essais de production de graine, les Manitoba Brown, Wisconsin Black, Kabott et Mandarin ont donné les meilleurs résultats. Une maturation hâtive est essentielle pour éviter autant que possible les grosses pluies d'automne qui s'opposent à la rentrée de la récolte. On en a conclu que les conditions de température dans la vallée du Fraser en automne ne sont pas en général des meilleures pour la récolte de la graine de soja.



Variété A.K. récoltée pour le foin à la station expérimentale fédérale de Harrow, Ontario.

Protéine et huile.—Le pourcentage de protéine et d'huile dans la graine de soja tend à varier de façon inverse, c'est-à-dire plus il y a de protéine, moins il y a d'huile et vice versa. Dans les mêmes conditions, certaines variétés sont toujours riches en protéine, tandis que d'autres sont riches en huile. Cependant, la majorité se rapproche de la moyenne au point de vue du pourcentage de protéine et d'huile.

La quantité de protéine et d'huile dans la graine produite dans les différentes parties du Dominion est présentée au tableau 4.

TABLEAU 4.—TENEUR EN PROTÉINE ET EN HUILE DE LA GRAINE DE SOJA[1]

(APRÈS SÉCHAGE)

Variété	Ottawa, Ont.[2]		Harrow, Ont.[3]		Nappan, N.-E.[4]		Fredericton, N.-B.[4]		Lennoxville, Qué.[4]		Brandon, Man.[4]		Lethbridge, Alta[4]	
	Huile	protéine	Huile	protéine	Huile	protéine	Huile	protéine	Huile	protéine	Huile	protéine	Huile	protéine
Brun du Manitoba	37·9	19·1	.....	.....	34·0	20·7	39·5	20·6	38·0	20·6	.....	.....	41·7	15·7
Pagoda	33·0	23·1	.....	.....	32·7	23·4	36·4	21·4	34·0	24·5	39·7	21·1	36·0	20·5
Noir du Wisconsin	39·4	21·0	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Kabott	37·8	19·8	.....	.....	36·9	21·0	39·4	20·7	37·4	22·1	45·3	18·5	44·1	16·5
Mandarin	36·7	20·8	42·1	19·6	30·3	23·9	33·1	23·0	33·5	24·3	.....	.....	44·5	17·6
O.A.C. No. 211	36·8	19·6	42·7	19·1	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Manchu	36·3	20·7	42·2	18·2	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
A.K.	.....	.....	41·3	19·4	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

[1] Analyses faites par la Division de la chimie, Service scientifique, ferme expérimentale centrale, Ottawa.
[2] Moyennes, 5 ans, à l'exception des Pagoda et Kabott (3 ans), Noir du Wisconsin (2 ans).
[3] Moyennes, 2 ans.
[4] Moyenne, 1 an.

Il semble que les facteurs environnants exercent un effet marqué sur la composition de la graine de soja, et les plus importants de ces facteurs paraissent être le climat et surtout la pluie. Certaines indications portent à croire qu'une faible hauteur de pluie peut favoriser la formation de protéine, tandis qu'une forte hauteur de pluie peut réduire la quantité de protéine. Les analyses données au tableau 4 montrent que la graine cultivée à Lethbridge, Alta., Brandon, Man., et Harrow, Ont., qui se trouvent dans des régions à faible hauteur de pluie, contiennent sensiblement plus de protéine et un peu moins d'huile que la graine cultivée à Nappan, N.-E., Fredericton, N.-B., Lennoxville, Que., et Ottawa, Ont., qui sont mieux situés au point de vue de l'humidité.

GROSSEUR DE LA GRAINE.—La grosseur de la graine est importante. Voici le poids moyen en grammes de 1,000 graines. Ce sont là les poids de la graine cultivée à Harrow, Ont., pendant une série d'années:—

Brun du Manitoba	199
Noir du Wisconsin	165
Mandarin	205
O.A.C. N° 211	225
Manchu	185
A.K.	162

On voit en consultant les tableaux 1 et 2 que la grosseur de la graine n'a aucun rapport avec le rendement ou la maturité.

COULEUR DE LA GRAINE.—La couleur de la graine de soja n'est importante qu'au point de vue de l'utilisation commerciale; on préfère la graine jaune à la graine brune ou noire.

ENREGISTREMENT.—Les variétés suivantes sont éligibles pour l'enregistrement par l'Association canadienne des producteurs de semence: Brun du Manitoba, Mandarin (Ottawa), O.A.C. n° 211 et A.K. (Harrow).

Culture

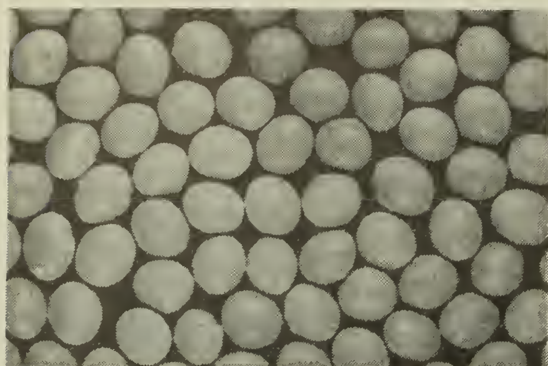
PRÉPARATION DU SOL.—Essentiellement la même que pour le maïs (blé d'Inde). Labour d'automne de préférence, suivi par un ameublissement parfait au printemps pour donner une terre plus meuble, plus fine. Une bonne préparation au printemps aide beaucoup à prévenir les mauvaises herbes plus tard dans la saison.

EPOQUE DES SEMAILLES.—Vers la mi-mai—un peu plus tôt ou un peu plus tard suivant la localité et la saison.

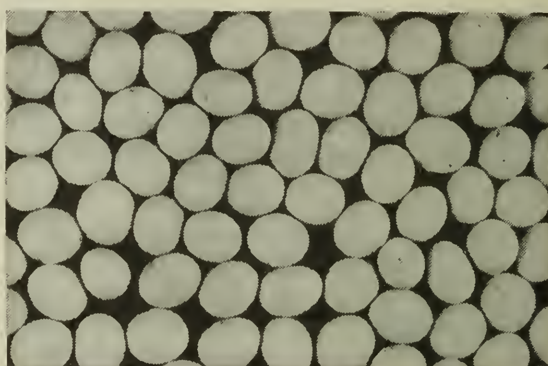
INOCULATION DE LA SEMENCE.—L'inoculation est importante losque la récolte est cultivée pour la première fois sur un certain champ. On peut se procurer des cultures commerciales pour l'inoculation de la graine de soja. On peut aussi se servir avantageusement de terre tamisée, provenant d'un champ qui a produit une récolte de soja bien inoculée l'année précédente, et en la mélangeant avec de la graine légèrement humectée. Enfin, on a obtenu de bons résultats en prenant de la terre d'un champ inoculé et en l'épandant à raison d'environ 250 livres à l'acre.

MODE DE SEMAILLES.—Les semailles peuvent se faire en rangées espacées de 28 à 30 pouces ou en lignes ou rayons serrés espacés de 6 pouces, comme le blé ou l'avoine. C'est la plantation en rangées qui est la meilleure pour la production de la graine. Ces rangées peuvent être plus rapprochées si on le désire, mais il faut qu'elles soient assez espacées pour que l'on puisse cultiver à la machine. La plantation en lignes serrées est généralement recommandée pour la production du foin. On obtient du foin avec des tiges plus fines, et

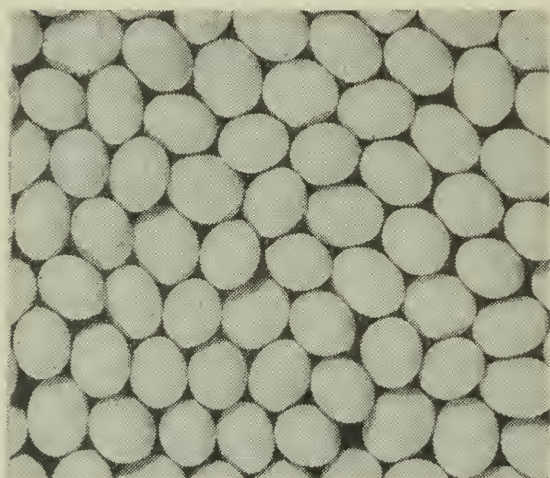
des rendements un peu plus élevés que dans la plantation en rangées. Il ne faut jamais cependant employer ce mode de semailles sur un champ infesté de mauvaises herbes. Le soja pousse très lentement d'abord et la récolte peut être entièrement détruite par une forte végétation de mauvaises herbes. Les semailles en rangées exigent environ de 30 à 40 livres de graine par acre, tandis que les semailles en lignes serrées, pour le foin, exigent environ de $1\frac{1}{2}$ à 2 boisseaux de graine par acre (un boisseau—60 livres).



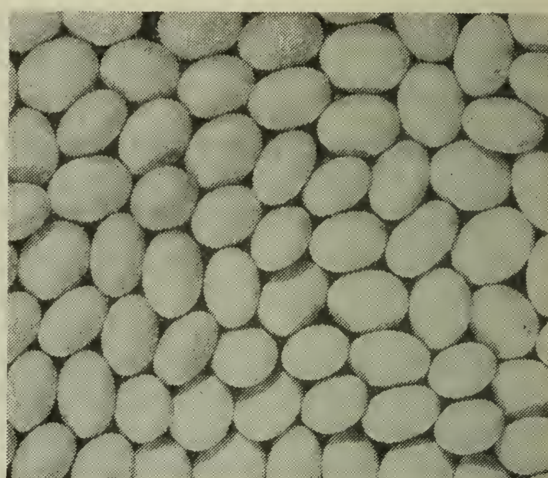
Pagoda (Jaune)



Kabott (Jaune)



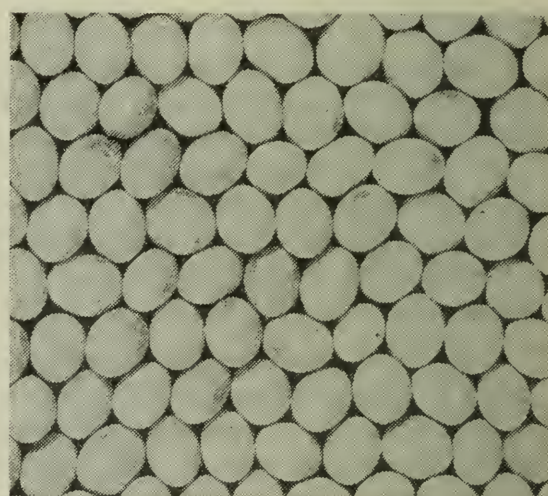
Mandarin (Jaune)



O.A.C. No. 211 (Jaune)



Manchu (Hile noir jaunâtre)



A.K. (Hile brun pâle jaunâtre)

Graine de six variétés de soja mentionnées dans ce bulletin.

Profondeur des semailles.—Cette profondeur dépend du type et des conditions du sol. Une profondeur de 1 à 2 pouces est généralement satisfaisante.

Façons d'entretien.—Si une croûte se forme à la surface du sol avant que les plantules soient levées, il faut passer la herse lisse en travers des rangées pour aider aux plantules à percer le sol. C'est une bonne pratique que de herser légèrement une ou deux fois lorsque la récolte a de deux à six pouces de hauteur; cette opération aide beaucoup à détruire les mauvaises herbes. Elle devrait se faire par une après-midi ensoleillée, lorsque les jeunes plantules ne se cassent pas facilement. Commencez les binages dès que les lignes se voient facilement et continuez comme pour le blé d'Inde, aussi souvent et aussi longtemps que cela est nécessaire pour détruire les mauvaises herbes. Cultivez à plat et évitez de rejeter la terre vers ou contre les rangées, afin de ne pas former de billons qui gêneraient la coupe de la récolte.

Coupe.—Lorsque la récolte doit être employée sous forme de foin, il faut la couper à la faucheuse lorsque les gousses sont à peu près à moitié pleines. Cette opération se fait le matin, après que la rosée est évaporée. On laisse la récolte généralement dans l'andain pendant une journée, ou jusqu'à ce que les feuilles soient parfaitement fanées, puis on la râtelle en rouleaux, on la laisse sécher ou on la met en petites veillottes deux ou trois jours après. Il faut attendre que le foin soit tout à fait sec avant de le rentrer et le manutentionner de façon à conserver les feuilles autant que possible.

Lorsque la récolte est cultivée pour la production de la graine, il faut la couper après la chute des feuilles. Presque toutes les variétés de soja perdent leurs feuilles à maturité. A cette phase, les gousses sont brunes et sèches, mais les graines peuvent être encore molles, indiquant qu'elles contiennent beaucoup d'eau. S'il en est ainsi, on laissera la récolte sur pied jusqu'à ce que les graines soient devenues fermes et dures. Si les gousses perdent beaucoup de leurs graines, il vaut mieux couper le matin, lorsqu'elles sont humides de rosée. La récolte peut se faire avec la moissonneuse-lieuse ou la moissonneuse-râteleuse, la faucheuse ou la combine. On coupe généralement avec une moissonneuse-lieuse, à moins que la récolte ne soit si courte qu'il est indispensable de se servir de la faucheuse et on traite la récolte de la même façon qu'une récolte de grain ordinaire. Il faut faire les bottes assez petites et ne pas les lier trop serrées. On peut les placer en petites veillottes et les laisser sécher, ou les battre immédiatement si les gousses sont sèches et si la graine est bien mûre. Lorsque le soja est sec, on peut le rentrer dans la grange ou le mettre en meules. Les plantes de soja ne rejettent pas l'eau facilement et il est donc nécessaire de recouvrir la meule de paille ou d'autres matériaux pour éviter qu'elle ne devienne imprégnée d'eau.

Battage.—On peut se servir de la batteuse à grain pour battre la récolte, mais il faut y faire quelques modifications pour l'empêcher de fendre la graine. On réduit la vitesse du cylindre d'une moitié environ, tandis qu'il faut maintenir la rapidité du reste de la machine. On peut le faire en doublant la grosseur des poulies du cylindre. Il peut aussi être nécessaire de mettre un bloc de bois à la place des concaves (contre-batteurs). On peut aussi battre le soja avec une faucheuse ordinaire à fèves.

Conservation et vente

La graine de soja qui vient d'être battue exige des soins spéciaux. Il ne faut pas mettre dans un coffre profond de la graine qui contient de 12 à 14 pour cent d'eau, mais l'étaler de façon à pouvoir la retourner facilement si elle se mettait à chauffer. Il pourrait même être bon, si la quantité n'est pas trop considérable, de mettre la graine dans des sacs que l'on peut déplacer de temps

à autre pour permettre une libre circulation de l'air. La graine mal conservée chauffe, moisit et perd sa faculté germinative.

La vente de la graine de soja n'est pas compliquée. Les graines servent principalement à trois choses: à l'alimentation, aux semailles et aux emplois industriels. Il ne se vend que peu ou point de graines de soja pour l'alimentation, et lorsqu'elles sont employées pour cela c'est généralement sur la ferme où elles ont été cultivées. Quant aux graines vendues pour la semence, la plus grande proportion peut-être est vendue directement par les producteurs eux-mêmes. Il se vend aussi un peu de graine par l'intermédiaire des grainetiers, tandis que les huileries s'arrangent pour fournir de la graine à ceux qui se proposent de cultiver cette plante. La graine employée pour les fins industrielles est à présent vendue directement par les cultivateurs.

Ottawa: J.-O. Patenaude, O.S.I., Imprimeur de Sa Très Excellente Majesté le Roi, 1940.

